

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikka

Kiinteistöjohtaminen

2018

Arttu Riihko

# LAADUNVALVONNAN SÄHKÖISTÄMINEN CONGRID- SOVELLUKSEN AVULLA

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Kiinteistöjohtaminen

2018 | 41 sivua, 6 liitesivua

Arttu Riihko

# LAADUNVALVONNAN SÄHKÖISTÄMINEN CONGRID-SOVELLUKSEN AVULLA

Rakennusalan sähköistymisen seurauksena digitalisaatio ja mobiilisovellukset ovat viime vuosina yleistyneet osana rakennustyömaiden laadunhallintaa. Suurimmaksi osaksi sähköistyminen on palvellut lähinnä urakoitsijan tarpeita, mutta viime aikoina sovellusten kehityksessä on otettu yhä paremmin huomioon myös rakennushankkeiden muiden osapuolten tarpeet. Rakennusalan sähköistymisen myötä RTC Vahanen Turku Oy:n tarkoituksena on siirtyä asteittain kohti täysin sähköistä laadunvalvontaa ja etsiä tätä tavoitetta parhaiten palveleva sähköisen laadunvalvonnan ohjelmistokokonaisuus.

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli selvittää Congrid-ohjelmistokokonaisuuden soveltuvuutta korjausrakentamishankkeen valvojan työkaluksi työmaan laadunvalvontaan. Työssä testattiin Congrid-ohjelmistokokonaisuuteen kuuluvat Congrid Live -palvelu ja mobiililaitteilla käytettävä Congrid-mobiilisovellus. Tutkimukset suoritettiin RTC Vahanen Turku Oy:n valvontakohteessa tehtyjen työmaakäyntien yhteydessä.

RTC Vahanen Turku Oy:llä oli kokemusta muiden yritysten tarjoamista sähköisen laadunvalvonnan työkaluista, mutta niiden käyttö oli ollut vähäistä ja suppeaa. Opinnäytetyössä sovellusta lähdettiin testaamaan käytännössä puhtaalta pöydältä ja tutkittiin vain Congrid-sovelluksen ominaisuuksien toimivuutta vertailematta sitä muihin markkinoilla oleviin mobiilisovelluksiin.

Congrid-sovelluksella suoritettava laadunvalvonta tehostaa työajan käyttöä ja lisää tehtyjen havaintojen laadullista sisältöä. Kehittämiskohteitakin Congridista löytyy, mutta pääasiassa suurimmat puutteet olivat jo opinnäytetyön aikana kehitteillä, ja niiden on tarkoitus tulla osaksi Congrid-sovellusta lähitulevaisuudessa. Kun Congrid-sovellusta verrataan yrityksen nykyisin käytössä olevaan menetelmään, voidaan todeta Congrid-sovelluksen olevan erittäin varteenotettava vaihtoehto RTC Vahanen Turku Oy:n laadunvalvonnan sähköiseksi työkaluksi.

## ASIASANAT:

Congrid, digitalisaatio, laadunvalvonta, mobiilisovellus, valvontamuistio

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Real Estate Management

2018 | 41 + 6 pages

Arttu Riihko

# DIGITALISATION OF QUALITY MANAGEMENT USING CONGRID

As a result of the electrification of the construction sector, digitalisation and mobile applications have become more common in recent years as part of the quality management of construction sites. For the most part electrification has mainly served the needs of a contractor but lately the application development has increasingly taken into account the needs of other construction projects. As a result of the electrification of the building industry, RTC Vahanen Turku Oy aims to move gradually towards full electronic quality control and look for the best electronic software for quality control.

The purpose of this thesis was to determine the suitability of the Congrid software as a quality management tool for a supervisor of a renovation project. The Congrid software included Congrid-Live service and Congrid mobile application for mobile devices. Investigations were carried out at site inspections at RTC Vahanen Turku Oy's control target.

RTC Vahanen Turku Oy had experience in the electronic quality control tools offered by other companies but their use was minor and narrow. In the Bachelor's thesis the application was basically tested on a clean sheet and only the functionality of the features of the Congrid application was studied without comparing the Congrid application to other mobile applications on the market.

Quality control with the Congrid application enhances working time and increases the qualitative content of the observed findings. There are some features that need development in Congrid but the main drawbacks were already under development during the thesis and the drawbacks are expected to become part of the Congrid application in the near future. When comparing the Congrid application and the method currently used by the company, the Congrid application can be considered a very useful alternative to RTC Vahanen Turku Oy's quality control as an electronic tool.

## KEYWORDS:

Congrid, digitalization, quality control, mobile application, surveillance memo

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 YRITYSESITTELY</b>	<b>9</b>
2.1 Vahanen-Yhtiöt	9
2.2 RTC Vahanen Turku Oy	9
2.3 Congrid Oy	9
2.3.1 Congrid Live	10
2.3.2 Congrid-mobiilisovellus	12
2.3.3 Congrid ja RTC Vahanen Turku Oy	13
<b>3 RAKENNUSHANKKEEN VALVOJA</b>	<b>14</b>
3.1 Valvojan pätevyysvaatimukset	14
3.2 Valvojan tehtävät	15
3.3 Valvojan valtuudet	16
3.4 Yhteenveto valvonnasta	16
<b>4 RAKENNUSALAN DIGITALISAATIO</b>	<b>17</b>
4.1 Digitalisaatio yleisesti	17
4.2 Rakennusalan digitalisaatio	17
4.3 Valvojan työn digitalisointi	18
4.4 Digitalisoinnin hyödyt	18
<b>5 SÄHKÖINEN LAADUNVALVONTA KOHTEESSA</b>	<b>20</b>
5.1 Kohdetiedot	20
5.2 Laadunvalvonta	21
5.2.1 Nykyinen menetelmä	22
5.2.2 Congrid-sovelluksella toteutettava menetelmä	24
5.2.3 Yhteenveto	31
5.3 Valvontamuistio	32
5.3.1 Valvontamuistio nykyisin	32
5.3.2 Valvontamuistio Congrid-sovelluksessa	33
5.3.3 Yhteenveto	37

<b>6 YHTEENVETO</b>	<b>39</b>
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>40</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>41</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. Malliraportti mallitarkastuksesta

Liite 2. Malliraportti valvontamuistiosta

## **KUVAT**

Kuva 1. Vasemmalla suppea aluejako ja oikealla laaja aluejako. (Congrid Oy 2018.)	11
Kuva 2. Congrid Live -työpöydän näkymä. (Congrid Oy 2018.)	12
Kuva 3. Sovelluksen päänäkymä. (Congrid Oy 2018.)	25
Kuva 4. Vasemmalla laatu valikon näkymä ja oikealla ”Luo uusi pohjalla” -valinnan näkymä. (Congrid Oy 2018.)	26
Kuva 5. Malliasennustarkastuksen alakansio, josta valitaan haluttu tarkastusmatriisi. (Congrid Oy 2018.)	27
Kuva 6. Aluejaon ja osallistujien määrittäminen. (Congrid Oy 2018.)	28
Kuva 7. Malliasennustarkastuksen pohja ja sen täyttäminen hyväksyty/hylätty-merkinnöin. (Congrid Oy 2018.)	29
Kuva 8. Tarkastuskohdan muistiinpanojen näkymä. (Congrid Oy 2018.)	30
Kuva 9. Muistiot valikon päänäkymä. (Congrid Oy 2018.)	34
Kuva 10. Muistion tietojen täytön näkymiä. (Congrid Oy 2018.)	35
Kuva 11. Muistion yleisnäkymä ja yksittäisen kohdan näkymä. (Congrid Oy 2018.)	36

# SANASTO

Android	Mobiililaitteille Googlen kehittämä käyttöjärjestelmä.
App store	Applen omistama digitaalinen sisältöpalvelu, jossa myydään sovelluksia Applen iOS-laitteisiin.
Congrid-ohjelmisto	Rakennustuotannon dokumentoinnin sähköinen työkalu, jota voivat käyttää rakennusalan ammattilaiset ja asiakkaat (Congrid Oy 2018).
Digitalisaatio	Digitalisaatio tarkoittaa digitaalisen tietotekniikan yleistymistä arkielämän toiminnoissa.
Google Play -kauppa	Googlen omistama digitaalinen sisältöpalvelu, jossa myydään digitaalista sisältöä, kuten Android-laitteille kehitettyjä sovelluksia.
iOS	Teknologiajätti Applen kehittämä käyttöjärjestelmä sen omille laitteille.
Mobiililaitte	Laite, joka on suunniteltu mukana kannettavaksi. Soveltuvat tietojen käsittelyyn ja/tai langattomaan tiedonsiirtoon. Mobiililaitteita ovat esimerkiksi matkapuhelimet ja tablet-tietokoneet.
Mobiilisovellus	Mobiililaitteisiin suunniteltu sovellus.

# 1 JOHDANTO

Rakentamisen digitalisaatio on ollut paljon esillä viime vuosien aikana. Yhä suurempi osa rakennusalla käytettävästä työajasta kuluu asioiden järjestämiseen mikä vie aikaa pois itse tekemiseltä. Työnjohtajien ja muiden esimiesten ajasta yhä suurempi osa kuluu tiedon saannin odotteluun ja paperisten dokumenttien tekemiseen, järjestelyyn ja sähköiseksi muuttamiseen. Rakennusallalla tiedonkulkua on pyritty tehostamaan digitalisoinnin avulla, jolloin tarvittavat dokumentit kulkevat osapuolten dokumenttipankkien välillä sähköisesti ja nopeammin tehostaen työajan käyttöä.

Rakennustyömailla digitalisaatio on otettu vähitellen tekniikan ja sovellusten kehittyessä osaksi yritysten toimintatapoja. Älypuhelin ja muiden älylaitteiden tekninen kehittyminen on mahdollistanut sovelluksia, joiden olemassaolo ei olisi ollut mahdollista vielä 10 vuotta sitten. Sovellusten kehittämistä on ohjannut vahvasti urakoitsijan tarpeiden palveleminen jättäen muiden rakennushankkeiden osapuolten tarpeiden huomioinnin vähemmälle. Vasta viimeisten muutaman vuoden aikana sovelluksia on alettu kehittämään myös muiden osapuolten tarpeisiin.

Rakennusalan tarpeisiin kehitettyjä sovelluksia on testattu aiemminkin esimerkiksi opinäytetöissä. On kuitenkin huomioitava, että sovelluksia on kehitetty näiden jälkeen palvelemaan paremmin asiakkaiden tarpeita. Näitä vanhoja opinäytetöitä lukiessa tulee sisältöön suhtautua kriittisesti, sillä jopa vuoden takainen opinäytetyö saattaa sisältää vanhentuneita tietoja sovellusten ominaisuuksista ja soveltuvuudesta rakennusalan yritysten käyttöön. Tästä syystä aiempien opinäytetöiden tuloksia ei ole otettu huomioon tässä opinäytetyössä.

RTC Vahanen Turku Oy:n laadunvarmistusmenetelmien kehittyminen ei ole edennyt rakennusalan digitalisaation kehityksen mukana, vaan menetelmät ovat pysyneet jo pitkään varsin muuttumattomina. Muutamia sovelluksia on testattu varsin pintapuolisesti, mutta varsinaisesti mitään sovellusta ei ole otettu vakituiseen tai säännölliseen käyttöön. Yrityksen tavoitteena on olla rakennusalan kehityksessä mukana ja kehittää toimintatapojaan. Opinäytetyön tavoitteena on testata sähköistä laadunhallintasovellusta, jolla yrityksen laadunvalvonnan työmenetelmiä voidaan tehostaa ja kehittää vastaamaan nykyajan vaatimuksia.

Testattavaksi sovellukseksi valittiin kotimainen Congrid Oy:n tarjoama mobiilisovellus, jonka ominaisuudet vaikuttivat lupaavimmilta laadunvalvonnan sähköistämiseksi ja tehostamiseksi.

Congrid-sovelluksen toimivuutta ja soveltuvuutta tutkitaan yrityksen linjasaneeraushankkeessa valvojan työkaluna ja sitä vertaillaan aiemmin käytössä olleeseen perinteiseen monivaiheiseen menetelmään. Samalla tarkastellaan Congridin vaikutuksia valvontakäyntien raporttien laadulliseen sisältöön, esim. valokuvien ja informaation määrään.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Congrid-sovelluksen soveltuvuus RTC Vahnen Turku Oy:n laadunvalvonnan työkaluksi. Lopputuloksena on tarkoitus olla mahdollisimman kattava selvitys sovelluksen hyödyistä ja soveltuvuudesta laadunvalvonnan sähköiseksi työkaluksi.



## 2 YRITYSESITTELY

### 2.1 Vahanen-Yhtiöt

Vahanen-yhtiöt on suomalainen kiinteistö- ja rakennusalan konsulttikumppani. Vahanen-yhtiöt muodostuu yhdeksästä yrityksestä, joiden emoyhtiönä toimii Vahanen International Oy. Vuonna 2017 konsernin liikevaihto oli 35 milj. euroa ja henkilöstöä oli keskimäärin 370. Palveluita Vahanen-yhtiöt tarjoaa yhdeksällä paikkakunnalla. (Vahanen 2018.)

Palveluita Vahanen-yhtiöt tarjoaa laajalti sekä uudis- että korjausrakentamisen tarpeisiin. Palvelutarjontaan kuuluvat akustiikan, kiinteistöjohtamisen, kuntotutkimuksien ja rakennusfysiikan, rakenne- ja korjaussuunnittelun, talotekniikan, arkkitehtuurin, ympäristön ja taloyhtiöiden palvelut. (Vahanen 2018.)

### 2.2 RTC Vahanen Turku Oy

RTC Vahanen Turku Oy on vuonna 1997 perustettu kiinteistö- ja rakennusalan konsulttikumppani, joka on osa Vahanen-yhtiöitä. Palveluina yritys tarjoaa asuinkerrostalojen, liikekiinteistöjen ja julkisten rakennusten rakentamisen ja ylläpitopalveluiden asiantuntijuutta. Toimipisteet sijaitsevat Turussa, Porissa ja Salossa. Työntekijöitä yrityksellä on noin 40. (RTC Vahanen Turku Oy 2018.)

### 2.3 Congrid Oy

Congrid Oy on 2013 perustettu suomalainen yritys, joka tarjoaa tuotannonohjaukseen vaihtoehtoisen ratkaisun. Mobiilisovelluksen avulla Congridin päätavoite on parantaa työmaan tuottavuutta nykYTEKNIKAN avulla. Yritys tarjoaa markkinoiden helppokäyttöisintä pilvipalveluohjelmistoa työmaiden laadun- ja turvallisuuden hallintaan. Sovellus on muuntojoustava, joten se sopii kaikenkokoisille yrityksille.

Congridin käyttö perustuu mobiililaitteilla suoritettavaan dokumentointiin. Dokumentointi tapahtuu mobiiliapplikaation ja Live-palvelun avulla. Havainnot ja tarkastukset kirjataan mobiiliapplikaation avulla jo työmaalla, sillä tarvittavat tiedostot ja dokumenttipohjat kul-

kevat kätevästi mobiililaitteen mukana. Selainpohjaisen Live-palvelun kautta sovelluksesta saadaan halutut raportit tulostettua ja tiedostoja voidaan vielä viimeistellä ennen lopullista käyttöä. (Congrid Oy 2018.)

### 2.3.1 Congrid Live

Congridin käyttö hankkeessa aloitetaan luomalla Congrid Live -palveluun hankkeelle oma projekti. Hankkeen tiedot lähetetään palveluntarjoajalle, joka luo näiden pohjalta Congridiin hankkeelle oman projektin. Projektin voi luoda myös itse, mutta opinnäytetyön kohteessa palvelun tarjoaja tarjoutui suorittamaan projektin luomisen. Tärkein työvaihe projektin luomisessa on pohjakuvien ja aluejaon tekeminen projektille. Palveluntarjoajalle toimitetaan arkkitehdin pohjakuvat, joiden avulla aluejako tehdään. Aluejako suoritetaan hankkeen vaatimalla tarkkuudella. Aluejako voi olla hyvinkin suppea, esimerkiksi kerros- tai rappukäytäväkohtainen. Laajassa aluejaossa pohjakuvista poimitaan jokainen huone erikseen, jolloin hierarkiasta tulee laaja ja yksityiskohtainen. Laajassa aluejaossa lopullisesta raportista voidaan tehdä huonekohtainen. Edellä mainitut aluejaot on esitetty kuvassa 1.

Kuva 1. Vasemmalla suppea aluejako ja oikealla laaja aluejako. (Congrid Oy 2018.)

Projektin tietojen täyttämisen ja luomisen jälkeen projekti on valmis käytettäväksi. Congrid Live toimii projektin työpöytänä, josta projektin etenemistä seurataan reaaliaikaisesti. Palvelusta voi seurata työmaalla tehtyjen raporttien, havaintojen tai tarkastusten määrää. Live-palvelun kautta voi tarkastella kaikkia tehtyjä ja keskeneräisiä tarkastus-, havainto- ja muistilistoja. Liveen tallentuvat kaikki mobiilisovelluksella suoritettut toimenpiteet ja valokuvat, josta ne ovat jälkepäin katsottavissa ja muokattavissa. (Congrid Oy 2018.)

Kuva 2. Congrid Live -työpöydän näkymä. (Congrid Oy 2018.)

### 2.3.2 Congrid-mobiilisovellus

Congridin mobiilisovellus on ladattavissa iOS- tai Android-käyttöjärjestelmällä varustettuihin laitteisiin. Lataus suoritetaan Applen iOS-laitteiden App Storesta tai Android-käyttöjärjestelmällä varustettujen laitteiden Google Play -kaupasta. Mobiilisovellus toimii projektin työkaluna, joka lisää tehdyt havainnot ym. Live-palveluun, missä havainnot ovat katsottavissa. Mobiilisovellus päivittää itsensä Live-palvelun kanssa ja lataa Livestä projektin dokumentit, esim. pohjapiirustukset. Päivittämisen jälkeen mobiilisovellus on valmis käytettäväksi työmaalla, jossa tarkastettavaan kohteeseen tehdään haluttu toimenpide. Kun haluttu toimenpide on suoritettu, tulostetaan raportti ja se lähetetään tarvittaessa sähköpostilla tuloste eteenpäin. Tehty raportti tallentuu automaattisesti Live-palveluun ja on sieltä tarkasteltavissa ja muokattavissa. Mobiilisovelluksella on tarkoitus tehdä tarvittavat kirjaukset paikan päällä työmaalla, ja tästä johtuen valmiiden kirjausten muokaus onnistuu vain Live-palvelun kautta. Mobiilisovelluksen ominaisuuksia käydään tarkemmin läpi osioissa 5.2.2 ja 5.3.2. (Congrid Oy 2018.)

### 2.3.3 Congrid ja RTC Vahanen Turku Oy

RTC Vahanen Turku Oy:llä ei ole aiempaa yhteistyötä Congrid Oy:n kanssa. Pääsyyntä tälle on ollut Congridin suuntaaminen ja kehittäminen lähinnä urakoitsijan tarpeita vastaaviksi. Vasta viime aikoina sovellukseen on lisätty myös muita osapuolia palvelevia ominaisuuksia. RTC Vahanen Turku Oy:n tavoitteena on jatkuvasti kehittää ja kartoittaa toimintaansa paremmin asiakkaitaan palvelevaksi.

Congridin valinta yhteistyökumppaniksi perustuu sovelluksen potentiaaliin ja kotimaisuuteen. Sovelluksen käyttöönotto sujuu todennäköisimmin paremmin, kun se on pääsääntöisesti kehitetty vastaamaan suomalaisten rakennusalan yritysten tarpeita. Lisäksi asiakaspalvelun kotimaisuus oli valintaa tehdessä yksi ratkaiseva tekijä.

Congrid Oy tarjoaa RTC Vahanen Turku Oy:lle sovelluksensa käyttöön pilottihankkeen ajaksi veloituksetta. Pilottihankkeen tarkoituksena on kehittää sovellusta vastaamaan rakennushankkeiden valvojan tarpeita ja muokata sovellusta entistä toimivammaksi. Samalla RTC Vahanen Turku Oy saa tutustua sovellukseen ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin rauhassa. Kokemustensa perusteella yritys päättää, ottaako se sovelluksen osaksi toimintatapaansa.

## 3 RAKENNUSHANKKEEN VALVOJA

Rakentamisessa perusvastuu rakentamista koskevien määräysten toteutumisessa on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvällä, millä yleensä tarkoitetaan rakennuttajaa. Määräysten toteuttamisvastuun lisäksi rakennuttajan on myös huolehdittava riittävästä rakennustyön valvonnasta, jonka avulla rakennuttaja täyttää lakien mukaisen huolehtimisvelvollisuutensa. Rakennuttaja voi suorittaa valvonnan itse tai teettää valvontatyön ulkopuolisella yrityksellä. (Junnonen 2012, 58.)

Rakennushankkeen valvoja toimii työmaalla rakennuttajan neuvonantajana ja luottomiehenä, joka valvoo rakentamiseen liittyvien vaatimusten ja tavoitteiden täyttymistä. Valvojalla on myös tärkeä rooli hankkeen yhteistyön kannalta, sillä valvoja toimii osapuolten yhteyshenkilönä hankkeessa. (Junnonen 2012, 58.)

### 3.1 Valvojan pätevyysvaatimukset

Lainsäädännöllisesti rakennustyön valvojalle ei ole määritetty pätevyysvaatimuksia. Rakennusalan eri järjestöt ovat allekirjoittaneet vuonna 1989 sopimuksen, jossa määritetään rakennustyön valvojan pätevyysvaatimukset. (Junnonen 2012, 58–59.)

Fisen pätevyyspalvelussa valvojat jaetaan kolmeen valvontaryhmään, jotka ovat talonrakennustyön, maa- ja pohjarakennustyön sekä talotekniikan valvojat. Talonrakennustyön ja maa- ja pohjarakennustyön valvojien pätevyyksissä on kaksi vaatavuustasoa: rakennustyön valvoja (RAV) ja rakennustyön vanhempi valvoja (RAVS). Talotekniikan perusvalvojan on mahdollista pätevoityä talotekniikan IT-, LVI-, RAU- ja/tai sähkövalvojaksi. Talotekniikan ylivalvojan pätevyys sisältää kaikki edellä mainitut pätevyudet. (FISE 2018.)

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE 1998) edellyttävät valvojalta tehtävän vaatimaa ammattipätevyyttä. Ilman urakoitsijan suostumusta valvojana ei saa toimia saman alan urakoitsija tai tämän palveluksessa oleva henkilö. Mikäli urakan edetessä osoittautuu, että valvoja on epäpätevä tai sopimaton urakkaan, tulee urakoitsijan ilmoittaa tästä kirjallisesti tilaajalle. Kyseinen henkilö on korvattava toisella henkilöllä, mikäli asiaan ei tule korjausta. (YSE 1998, 13–14.)

Konsulttitoiminnan yleisissä sopimusehdoissa (KSE 2013) konsultilta asiantuntijana vaaditaan saamansa tehtävän suorittamista sen edellyttämällä ammattitaidolla objektiivisesti. Tehtävä tulee suorittaa hyvää teknistä tapaa noudattaen ja ottaen huomioon asetetut tavoitteet. Konsultilta edellytetään pysymistä riippumattomana hankkijoista, valmistajista, urakoitsijoista sekä muista tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa hänen objektiivisuuteensa. Konsultti on velvollinen ilmoittamaan, mikäli hänen objektiivisuutensa saattaisi kärsiä siitä, että annettu tehtävä ajaisi konsultin omaa, tilaajan tai kolmannen osapuolen etua. Konsultilta vaaditaan myös yhteistyötä muiden sopimuksessa mainittujen konsulttien kanssa sekä pätevyydeltään tehtävän suoritukseen soveltuvan henkilökunnan käyttöä. (KSE 2013, 3. §.)

### 3.2 Valvojan tehtävät

Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelossa (RT 16-11121) on määritelty valvojan tehtävät ja valvontatyön suoritustapa. Tehtäväluettelosta on pyritty tekemään mahdollisimman kattava ja ennakoiva kaikkien osapuolten edun varmistamiseksi. Tehtäväluettelon sisältö voidaan tiivistää perehtyvään, suunnittelevaan, ennalta ehkäisevään ja edistävään toimintaan. (Junnonen 2012, 59–62.)

Valvojan tarkoituksena on tehdä havaintoja työmaan edistymisestä ja tuoda havaitsemansa virheet ja puutteet julki, jotta niihin reagoidaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Valvojan tehtävänä on myös ennalta ehkäistä virheitä ja antaa tätä tarkoitusta palvelevia ohjeita ja neuvoja urakoitsijalle. Valvojan tulee myös pitää rakennuttaja tietoisena työmaan edistymisestä ja merkityksellisistä tapahtumista. (Junnonen 2012, 59–62.)

Tehtäväluettelon valvojan tehtävät voidaan jakaa yleistoimenpiteellisiin, ajalliseen valvontaan, tekniseen ja laadulliseen valvontaan, taloudelliseen valvontaan, dokumentointiin ja muihin valvontatoimenpiteisiin (Junnonen 2012, 59–62.).

### 3.3 Valvojan valtuudet

Valvojalle asetetut valtuudet määritetään urakka-asiakirjoissa. Urakoitsija voi kääntyä rakennuttajan valtuuttaman valvojan puoleen urakkasuoritusta koskevissa asioissa yhtä pätevästi, kuin jos asiassa olisi käännytty suoraan tilaajan puoleen. Valvojan oikeuksiin ei kuitenkaan kuulu ilman erillistä valtuutusta määrätä tai sopia muutoksista urakkaan. Lisä- ja muutostöiden tilaamisesta vastaavat henkilöt onkin tästä syystä nimettävä urakkasopimukseen. Mikäli urakkaan liittyy useita valvojia, tulee jokaiselle määrittää erikseen tehtäväalue ja toimivalta. (Junnonen 2012, 60–62.)

Valvontatyö voi olla luonteeltaan tarkastavaa ja mittauksiin perustuvaa, jolloin valvojalla on oikeus korvauksetta käyttää urakoitsijan laitteita ja kojeita tutkimusten tekemiseen. Valvoja voi myös tarvittaessa käyttää urakoitsijan laadunvarmistustoimien tuottamia mitaus- ja tarkastustietoja. (Junnonen 2012, 60–62.)

### 3.4 Yhteenveto valvonnasta

Onnistuneen rakennusurakan kannalta valvojalla on suuri merkitys. Valvojan tärkein velvollisuus on toimia rakennuttajan edustajana sekä valvoa ja edistää rakennuttajan edun toteutumista saamallaan oikeuksilla. Laadullisen ja taloudellisen valvonnan lisäksi valvoja raportoi rakennuttajalle mahdollisista työsuorituksen riskitekijöistä ja ongelmista. Valvojan velvollisuudet perustuvat rakennuttajan ja urakoitsijan urakkasopimuksen yhteistoiminnallisen luonteen vuoksi myötävaikutusvelvollisuuteen. Valvoja on velvollinen edistämään rakennuttajan etua huomauttamalla urakoitsijaa havaitsemastaan virheestä tai riskitekijästä. Lisäksi valvojan tulee edistää parhaansa mukaan urakoitsijan mahdollisuuksia täyttää sopimusvelvoitteensa. (Junnonen 2012, 63.)

Valvonta ei ole ainoastaan tarkasteluun painottuva toimi, vaan onnistuneen valvonnan keskeisenä lähtökohtana on virheiden ja puutteiden etsimisen sijasta näiden ennaltaehkäisy. Keskeisenä työkaluna onnistuneen valvonnan saavuttamiselle on huolellisesti laadittu valvontasuunnitelma. (Junnonen 2012, 63.)



## 4 RAKENNUSALAN DIGITALISAATIO

### 4.1 Digitalisaatio yleisesti

Käsitteenä *digitalisaatiolla* ei ole vielä vakiintunutta täsmällistä määritelmää, mutta ymmärrys sen sisällöstä on jatkuvasti laajentunut. Teknisesti digitalisaatiolla tarkoitetaan digitaalitekniikan liittämistä jokapäiväiseen elämään digitoimalla kuvaa, ääntä, dokumentteja tai signaaleja. Käytännössä tällä tarkoitetaan tiedon siirtämistä digitaaliseen muotoon. Teknologisesti digitalisaatiolla tarkoitetaan kehitystä, jonka myötä digitaalisten sovellusten ja internetin käyttö on laajentunut. Erityisesti tämä on huomattavissa verkkoon liitettyjen laitteiden määrän kasvuna yrityksissä ja kodeissa. (ROTI 2018.)

Digitalisaatiolla ei tarkoiteta pelkästään uusien teknologioiden käyttöönottoa, vaan niiden avulla tehtävää toimintatapojen uudistamista, sisäisten prosessien digitalisointia ja palveluiden sähköistämistä. Kehittämällä älykästä verkostomaista toimintaa mahdollistetaan innovaatioiden parempi hyödyntäminen ja tuotetaan uusia tapoja tuottaa lisäarvoa asiakkaille. (ROTI 2018.)

Vuoden 2017 digibarometrin tulos osoittaa Suomen olevan digitalisaation kärkimaita, vaikka sijoitus maiden välisellä listalla putoaakin kärkipaikalta toiseksi. Sijoitusta mitataan kolmella tasolla (edellytykset, käyttö ja vaikutukset) ja kolmella pääsektorilla (yritykset, kansalaiset ja julkinen). Kaikissa näissä Suomen sijoitus on viiden kärjessä, vaikka tietyillä osa-alueilla Suomen sijoitus maavertailussa on huono, kuten esimerkiksi kansainvälisessä verkkokaupassa. (Liikenne- ja viestintäministeriö, Tekes, Teknologiateollisuus ry & Verkkoteollisuus ry 2017.)

### 4.2 Rakennusalan digitalisaatio

Huolimatta digibarometrien hyvistä tuloksista, rakennusallalla digitalisaation hyödyntäminen ei ole teknologian sallimalla tasolla, vaan se on jäänyt kehityksessä jälkeen. Suurimpana syynä uusien toimintatapojen käyttämättä jättämiselle voidaan pitää rakennusalan vähäistä kokeilukulttuuria, koska epäonnistuminen rakennusallalla on kallista. (Huusko 2017.)

Noin 250 000 ihmistä työllistävälle rakennusalalle on erityisen tärkeää kehittää toimiva tiedonsiirtoa ja saumatonta yhteistyötä osapuolten välillä. Digitalisaatio tarjoaa tähän tarkoitukseen tiedonjakoa helpottavia prosesseja rakennushakkeiden osapuolille. Näiden tietovirtojen hallintaan on perustettu erilaisia hankkeita, joita ovat esim. Rakennustiedon TEHO-hanke ja valtion tukema KIRA-digi-projekti. (Digitalisaatio rakennusalalla – miten tulevaisuuden kilpailukyky ja tuottavuus varmistetaan, 2016.)

Rakennustiedon TEHO-hankkeessa tavoitteena on luoda järjestelmä, joka dokumentoi rakennusmateriaalien tekniset tiedot, kelpoisuudet ja käyttöturvallisuustiedot. Hankkeen on laskettu tuottavan yli 100 miljoonan euron säästöt vuosittain parantuneen työtehokkuuden, tuottavuuden, laadun ja luotettavuuden ansiosta. (Digitalisaatio rakennusalalla – miten tulevaisuuden kilpailukyky ja tuottavuus varmistetaan, 2016.)

Hallituksen kärkihanke KIRA-digin tarkoituksena on vauhdittaa kiinteistö- ja rakentamisalan digitalisaatiota. Hanke koostuu kolmesta osasta, jotka ovat tiedonhallinnan harmonisointi, julkisen hallinnon säädös- ja muutostyöt sekä kokeiluhankkeet ja pilotit. Kaikkien osien tavoitteena on poistaa digitalisaation esteitä, olivat ne sitten lainsäädännöllisiä, tietojärjestelmien yhteensopivuuksien ongelmia tai taloudellisia esteitä. KIRA-digi rahoittaa 16 miljoonan budjetillaan kokeiluhankkeita ja pilotteja, jotka tarjoavat uudenlaisia ratkaisuja ja toimintatapoja koko kiinteistö- ja rakennusalalle. Hankkeen tavoitteena on avoin ja yhteentoimiva rakennetun ympäristön tiedonhallinnan ekosysteemi. (KIRA-digi 2018.)

#### 4.3 Valvojan työn digitalisointi

Digitalisoinnin tarkoituksena on tehostaa rakennushankkeen valvojan työajan käyttöä ja parantaa työn laadullista sisältöä. Tavoitteena on purkaa valvontatöiden monivaiheisuus ja lopulta poistaa paperisten asiakirjojen tarve. Opinnäytetyössä tutkittava Congrid-sovellus tarjoaa ratkaisuksi rakennushankkeen tarpeisiin räätälöityjä mobiiliratkaisuja, jotka tarvitsevat toimiakseen vain mobiililaitteen. (Congrid Oy 2018.)

#### 4.4 Digitalisoinnin hyödyt

Valvojan työn digitalisoinnista saavutetaan monia hyötyä, joista tärkeimpiä ovat valvontatyön työajan tehostaminen ja laadullisen lopputuloksen parantaminen. On tutkittu, että

mobilityökaluilla suoritettava dokumentointi vie vain kolmanneksen käytetystä ajasta verrattuna perinteiseen paperidokumentointiin. Laadullisesti valvontatyön tasoa nostaa virheiden havaitseminen aikaisemmin, jolloin niiden korjaaminen on helpompaa ja halvempaa. Myös dokumentoinnin määrä ja laatu kasvavat, kun dokumentoinnista tulee vaivattomampaa ja helpompaa.

Mobiilisovelluksilla parannetaan myös työturvallisuutta, kun valvonta tehostuu ja mahdollisiin puutteisiin puututaan ajoissa. Mobiilisovellukset myös yhtenäistävät toimintaa, kun jokaisen rakennushankkeen dokumentointi perustuu samanlaiseen ulkoasuun ja toimintatapaan. Samalla ulkopuolisen on helpompi tulkita dokumentteja, kun kaikki tarvittava tieto löytyy yhdestä lähteestä. Mobiilidokumentointi tuo myös hankkeen osapuolet tiiviimmin yhteen, kun kaikilla osapuolilla on pääsy hankkeen dokumentteihin sähköisesti ja käytännössä dokumentteja voi tarkastella missä ja milloin vain. (Congrid Oy 2018.)

## 5 SÄHKÖINEN LAADUNVALVONTA KOHTEESSA

Opinnäytetyössä on tarkoituksena vertailla Congrid-sovelluksella suoritettavaa rakennustyömaan valvojan työtä aiemmin käytössä olleeseen työtapaan. Vertailu suoritetaan RTC Vahanen Turku Oy:n valvontakohteessa, jossa suoritetaan linjasaneeraus perinteisellä menetelmällä sekä koko huoneistojen pintojen uusiminen. Tavoitteena on selvittää Congrid-sovelluksen mahdollisuutta korvata aiemmin käytössä ollut vanhanaikainen työmenetelmä ja kartoittaa vaihdolla mahdollisesti saavutettavat hyödyt.

### 5.1 Kohdetiedot

Linjasaneerattava kohde on Turun Invalidien Asunnot Oy:n omistama vuonna 1950 rakennettu 5+2 -kerroksinen asuinkerrostalo, joka sijaitsee turun Martin kaupunginosassa, osoitteessa Tempelinkatu 2. Kerrostalon arkkitehtinä toimi Auli Blomstedt. Rakennuksessa on kolme porrashuonetta, joissa on yhteensä 50 huoneistoa. Huoneistot sijaitsevat viidessä kerroksessa. Lisäksi rakennuksessa on pohjakerros ja osittainen kellarikerros. Rakennukseen kuuluvat myös saunaosasto, kuivatushuone, toimisto ja kerhotila. Rakennuksen huoneistoala on 2083 m<sup>2</sup> ja rakennustilavuus 12000 m<sup>3</sup>. (Turun Invalidit Ry:n Invaliditalo 2018.)

Perinteiseen linjasaneeraus hankkeeseen verrattuna opinnäytetyön kohteessa on monia poikkeavuuksia. Koko kerrostalon hallinnoinnista vastaa Turun Invalidien Asunnot Oy, jonka vastuuhenkilöt hoitavat hankkeeseen liittyvät päätökset kaikkien huoneistojen osalta. Kaikki huoneistot ovat vuokralla, ja kaikkien vuokralaisten vuokrasopimukset on irtisanottu päättymään viimeistään hankkeen alkuun mennessä. Vuokrasuhteen päättyessä vuokralaiset tyhjentävät asuntonsa irtaimistosta, jolloin huoneistojen suojauksen tarve poistuu niiltä osin. Huomionarvoista on, että koko kerrostalo tyhjenee kerralla, eikä esimerkiksi rappukäytävä kerralla porrastetusti. Tästä johtuen hankkeessa ei tarvitse huomioida asukkaita, vaan koko kerrostaloa voidaan pitää työmaa-alueena.

Suurimman haasteen hankkeelle tuo kiireinen aikataulu, sillä huoneistot halutaan palauttaa mahdollisimman nopeasti takaisin vuokrauskäyttöön. Tilaajan kannalta optimaalisin tilanne on mahdollisimman lyhyt tauko vuokrauskäyttöön, jolloin vuokratulomenetykset ovat mahdollisimman pienet. Huoneistojen korjaustyölle on varattu aikaa vain 4 kuukautta, mikä on huomattavasti tiukempi kuin tyypillisessä linjasaneeraushankkeessa.

Historiansa ja sijaintinsa vuoksi rakennus on nykyisin asemakaavassa julkisivuiltaan suojeltu. Myös museovirasto on antanut oman kantansa liittyen porrashuoneiden ulkoasuun, jotka tulisi säilyttää mahdollisimman alkuperäisenä ulkoasua mahdollisimman vähän muuttaen. Tämä koskee lähinnä vesi- ja sähköjohtojen koteloinnin suunnittelua. (Turun Invalidit Ry:n Invaliditalo 2018.)

## 5.2 Laadunvalvonta

Seuraavassa luvussa vertaillaan RTC Vahanen Turku Oy:n nykyistä laadunvalvonnan menetelmää ja verrataan sitä pilottihankkeessa käytettävään Congrid-sovelluksella suoritettavaan laadunvalvontaan. Molemmista menetelmistä käydään esimerkin kautta molempien menetelmien pääkohdat ja lopuksi pohditaan molempien vahvuuksia ja heikkouksia.

Kummankin menetelmän kohdalta käydään läpi toimintatavat kalusteasennuksen malliasennuksen dokumentoinnin kautta.

Malliasennuksen tarkoituksena on havainnollistaa työsuorituksen laatutaso. Hankkeen ensimmäinen työkohde tarkistetaan ja havaitut poikkeamat korjataan haluttuun laatutasoon ennen seuraavaan kohteeseen siirtymistä. Työryhmän ensimmäinen kohde hyväksytään tarkastuksen jälkeen vertailukohteeksi seuraaville työkohteille. Mallityön tarkastukseen osallistuvat työvaiheen tekijät, työmaamestari, valvoja ja suunnittelija. Esimerkkinä malliasennuksesta voi toimia esimerkiksi yhden asunnon kylpyhuone kokonaisuudessaan. Malliasennus suoritetaan ennen varsinaisen rakennustyön aloitusta. Mallihuoneessa esitellään asukkaille ja käyttäjille kaluste-, pintamateriaali- ja värivaihtoehtoja. Samalla voidaan testata sisustus- yms. ratkaisujen toimivuutta ja ratkaista mahdolliset puutteet ennen toteutusta. Mallikohde tarkastetaan ja hyväksytään ennen muiden asuntojen märkätilojen toteutusta. Tarvittaessa suunnitelmia täydennetään ja/tai täsmennetään. Mallikohdetta käytetään tämän jälkeen laadunarvioinnin perusteena ja vertailukohteenä muille märkätiloille. (RT 84-11166 2.2.)

### 5.2.1 Nykyinen menetelmä

Ensimmäisenä käydään läpi, miten työmaiden laadunvalvonta suoritetaan nykyisin käytössä olevalla perinteisellä menetelmällä, jonka pääasiallisina työvälineinä toimivat kamera, vihko ja kynä.

#### **Valmistelu toimistolla**

Malliasennuksen tarkastukseen valmistautuminen aloitetaan toimistolla. Malliasennukseen liittyvät dokumentit ja tarvikkeet kerätään kasaan. Dokumentit ovat paperisessa muodossa ja muistiinpanot kirjataan paperiseen muistioon tai vihkoon. Tarkastuksissa on tavallisesti käytetty apuna valmiita tarkastuspohjia. Mikäli valmiita tarkastuspohjia ei ole, sellaiset on luotu itse. Valmiin tarkastuspohjan käytön hyötynä on se, että kaikki asennukset tarkastetaan saman kaavan mukaan. Lisäksi valmis tarkastuspohja on helppo tulostaa jatkossa tarvittaessa. Jotta kalusteasennus voidaan todeta suunnitelmien mukaiseksi, tulee mukaan ottaa myös kalusteasennukseen liittyvät suunnitelmat ja mahdolliset luonnoskuvat. Tarkastuksen tavoitteena on todeta asennusten toteutus vaatimusten mukaisiksi, joten erilliset ohjekortit ja standardit on tulostettava mukaan. Valokuvaamista varten mukaan tulee myös ottaa kamera tai matkapuhelin, jonka akussa on riittävästi virtaa. Kun kaikki edellä mainitut toimenpiteet on suoritettu, lähdetään suorittamaan tarkastusta työmaalle.

#### **Työmaatarkastelu**

Työmaalla tarkastus aloitetaan täyttämällä esitiedot tarkastuspohjaan. Esitietoihin kuuluvat tarkastuksen nimi, tarkastuspäivämäärä ja osallistujat sekä se, mitä tarkastetaan ja missä tarkastetaan. Malliasennus tarkastetaan järjestelmällisesti käytössä olevan tarkastuspohjan mukaisesti. Malliasennusta verrataan siihen, mitä suunnitelmissa on sovittu.

Malliasennuksessa tarkistetaan:

Käytetyt kalusteet: Vastaavatko huonekortissa olevia kalusteita. Vastaavatko värit suunnitelmassa olevia värejä. Ovatko tuotteet oikean kokoisia.

Kalusteiden sijainti: Asennettu oikeisiin paikkoihin suunnitelmien mukaisesti. Kalusteiden RT korttien mukaiset etäisyydet toisistaan, esim. suihku ja pistorasiat. Etäisyydet esim. lattiatasosta.

Kalusteiden asennustapa: Kalusteet on asennettu määräysten mukaisesti. Silikonit ym. asennettu oikein ja riittävät määrät.

Kalusteiden varusteet: Tarkastetaan varusteiden oikeellisuus ja asennukset.

Kalusteiden liitokset: Tarkastetaan liitosten tekotapa, niin että se on materiaalille ja käytettäville osille soveltuva.

Tarkastuksessa havaitut puutteet kirjataan ylös paperiseen tarkastuspohjaan tai muistiinpanovihkoon. Mahdolliset puutteet valokuvataan tarvittaessa. Asennukset voidaan myös hylätä, mikäli ne on toteutettu vastoin suunnitelmia. Kriittisimpien paikkojen asennuksista ja toteutuksista otetaan valokuvat, ja ne toimivat jatkossa malleina tuleville tarkastuksille. Näin varmistetaan, että kaikkien kylpyhuoneiden yhtäläinen laadunvarmistus.

### **Raportointi/viimeistely toimistolla**

Tarkastuksen jälkeen palataan toimistolle tekemään sähköinen tarkastusmuistio. Muistion pohjana voidaan käyttää työmaalla täytettyä tarkastuspohjaa tai muistio voidaan kirjoittaa kokonaan uudestaan tietokoneella puhtaaksi. Käytännössä aina kirjoitetaan muistio uusiksi, koska työmaalla tehdyt muistiinpanot ovat lähinnä muistisanalistoja. Nämä muistisanalistat eivät sellaisenaan käy varsinaiseen muistioon, koska niiden asiasisältö ei ole riittävä. Monesti myös muistiinpanojen käsiala ei ole viralliseen asiakirjaan riittävää tasoa. Työmaalla otetut valokuvat ladataan manuaalisesti tietokoneelle ja liitetään erikseen tarkastusmuistion liitteeksi. Valmis tarkastusmuistio lähetetään sähköpostilla eteenpäin kuitattavaksi ja hyväksyttäväksi. Muistio tallennetaan projektikansioon ja tarkastus merkitään pidettyjen tarkastusten listaan/taulukkaan.

### 5.2.2 Congrid-sovelluksella toteutettava menetelmä

Congrid-sovelluksella suoritettava malliasennuksen tarkastus perustuu huolellisesti tehtyyn pohjatyöhön, joka vie aikaa. Perusteellisesti tehty pohjatyö kuitenkin palkitsee käyttäjänsä myöhemmin. Pohjatöihin kuuluvat projektin suunnitelmien ja dokumenttien lataaminen sovelluksen pilvipalveluun, kohteen aluejaon tekeminen ja tarvittaessa laatumatriisien luominen kaikille järjestelmille. Nykyisin sovellus sisältää myös runsaasti valmiita laatumatriiseja, joita voi sellaisenaan käyttää projektissa. Laatumatriisit ovat tärkein osa sovellusta, sillä niiden pohjalta suoritetaan tarvittava laadunvalvonta. Tästä syystä näihin on suositeltavaa panostaa huolella. Tarkastuksiin tarvittava materiaali kulkee koko ajan mukana mobiililaitteella, mikäli pohjatyöt on tehty kunnolla. Tämä onkin suurin etu verrattaessa perinteiseen nykyisin käytössä olevaan menetelmään verrattuna.

#### **Valmistelu**

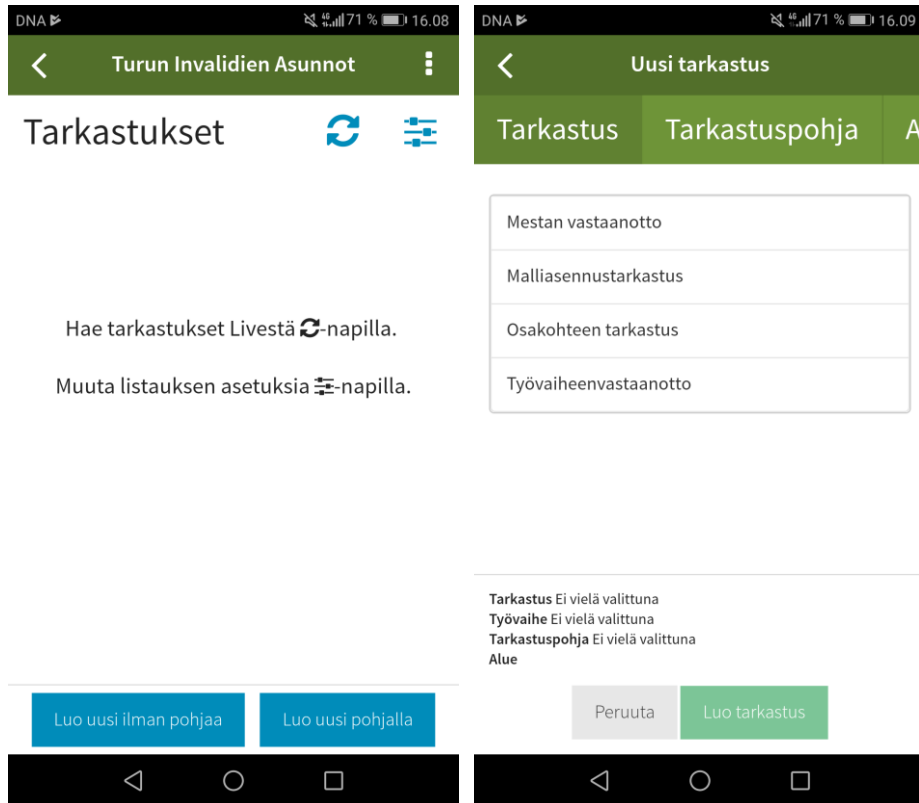
Malliasennuksen tarkastuksen valmistelu alkaa tarkastuksen laatumatriisin valinnalla tai luomisella. Sovelluksen päänäköymästä valitaan ”Laatu” -valinta.





Kuva 3. Sovelluksen päänäköymä. (Congrid Oy 2018.)

Matriisiksi voidaan valita sovelluksesta valmiiksi löytyvä tai voidaan luoda kokonaan uusi tarpeita paremmin palveleva laatumatriisi. Esimerkissä käytetään sovelluksesta valmiiksi löytyvää tarkastusmatriisia, joka valitaan painamalla oikeassa alalaidassa olevaa "Luo uusi pohjalla" -valintaa.



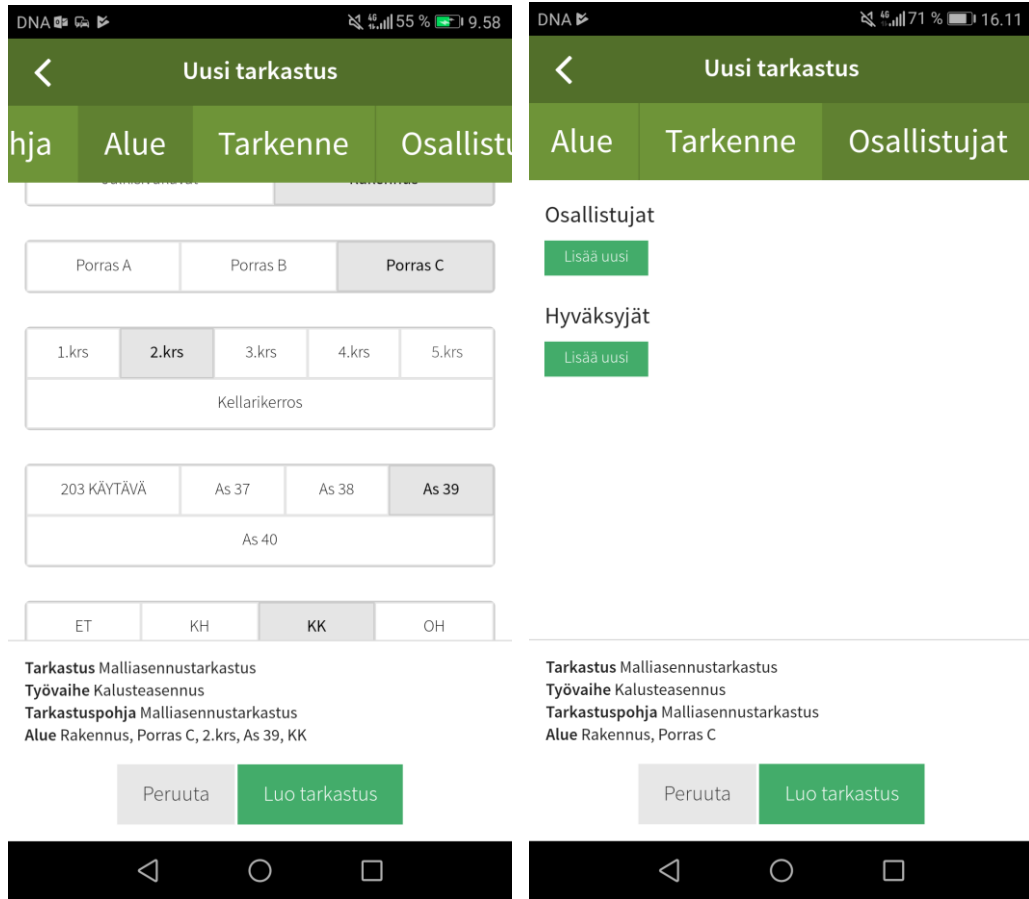
Kuva 4. Vasemmalla laatu valikon näkymä ja oikealla ”Luo uusi pohjalla” -valinnan näkymä. (Congrid Oy 2018.)

Tämän jälkeen valitaan malliasennustarkastus painamalla valintaa, jonka jälkeen valitaan kohta ”6061 Kalusteasennus: Malliasennustarkastus”.



Kuva 5. Malliasennustarkastuksen alakansio, josta valitaan haluttu tarkastusmatriisi. (Congrid Oy 2018.)

Tarkastuspohjan valinnan jälkeen määritetään alue, jossa tarkastus tehdään. Alue voidaan määrittää aina rakennuksesta yksittäiseen huoneistoon ja sen osaan asti. Kalusteasennuksen tapauksessa valitaan haluttu huoneisto ja asennuksen kohde kuvan 6 mukaisesti. Tarkastuksen sijainnille voidaan antaa kirjallisesti tarkennus "Tarkenne" -välilehdellä. Lopuksi määritetään tarkastukseen osallistujat ja hyväksyjät kuvan 6 mukaisesti.



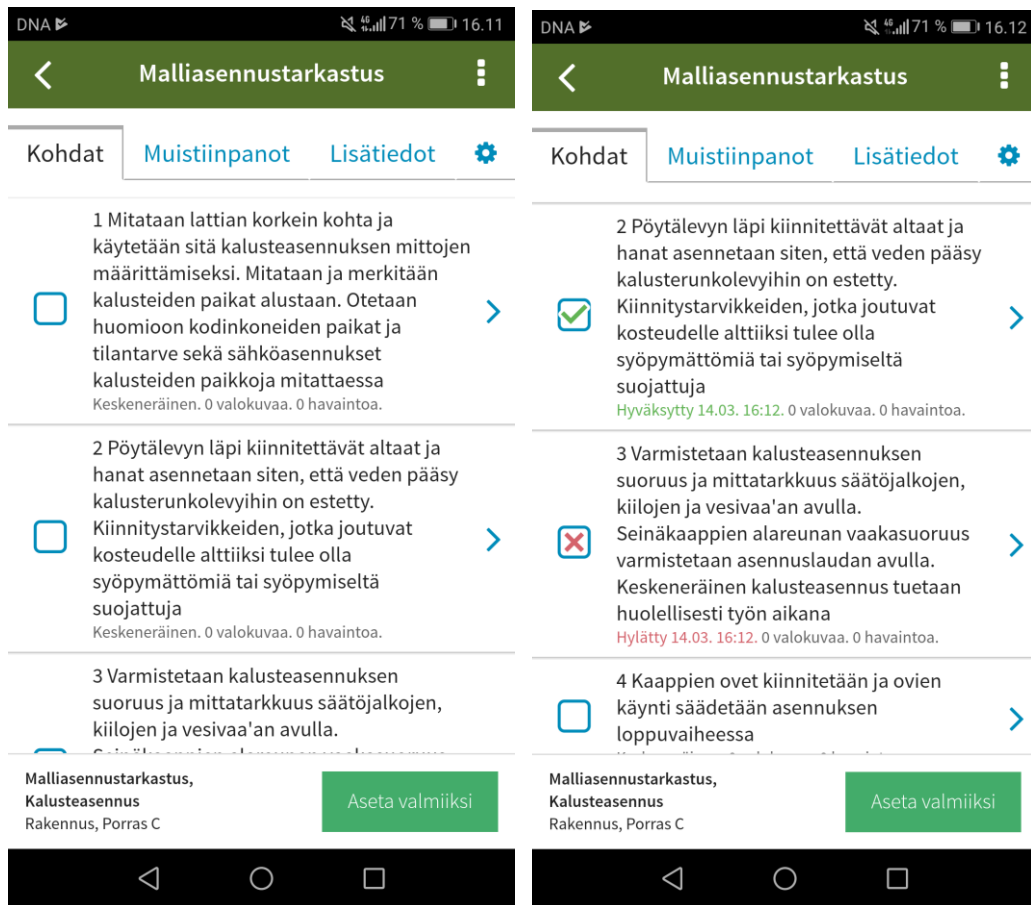
Kuva 6. Aluejaon ja osallistujien määrittäminen. (Congrid Oy 2018.)

Tarkastuspohjan tietojen täyttämisen ja tarkastamisen jälkeen painetaan ”Luo tarkastus” -valintaa, minkä jälkeen tarkastuspohja on valmis käytettäväksi.

Tarkastuspohjan luomisen jälkeen malliasennukseen liittyvät tarpeelliset dokumentit ladataan sähköisessä muodossa sovelluksen pilvipalveluun, josta niitä voidaan tarkastella tarvittaessa. Pilvipalvelun dokumentit ovat hankkeen kaikkien osapuolten saatavilla ja näin ollen helposti ennakkoon tutustuttavissa.

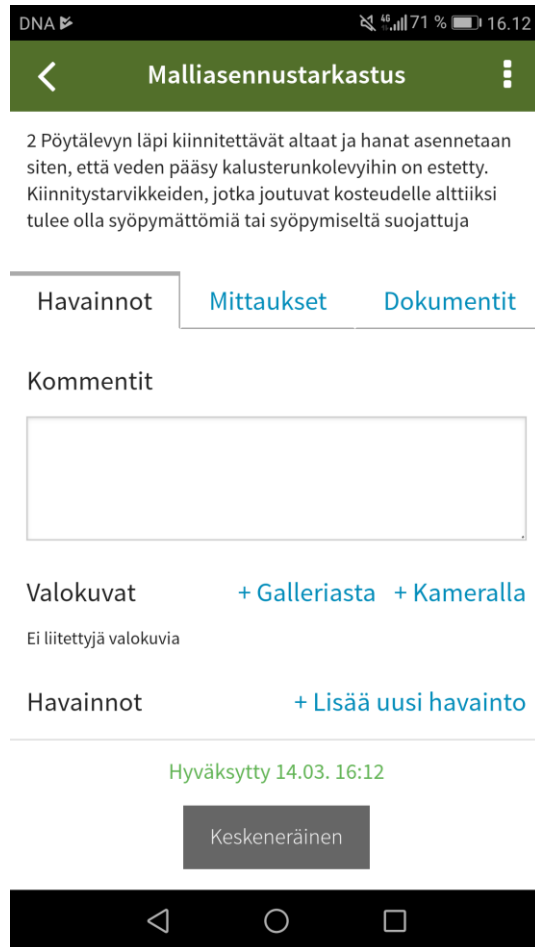
### Työmaatarkastelu

Työmaalla tarkastus aloitetaan käynnistämällä mobiilisovellus ja painamalla ”Laatu” -valintaa. Tämän jälkeen avautuvan näkymän listalta valitaan ennakkoon luotu tarkastuspohja. Valinnan jälkeen aukeaa varsinainen mallitarkastuspohja, jonka mukaan tarkastus suoritetaan.



Kuva 7. Malliasennustarkastuksen pohja ja sen täyttäminen hyväksytty/hylätty-merkinöin. (Congrid Oy 2018.)

Tarkastus suoritetaan sovelluksen määrittämässä järjestyksessä ja tarkastuskohdat merkitään napauttamalla kerran hyväksytyksi ja kahdesti hylätyksi kuvan 7 mukaisesti. Lisäksi jokaiseen kohtaan voidaan erikseen lisätä valokuvia, havaintoja ja muistiinpanoja.



Kuva 8. Tarkastuskohdan muistiinpanojen näkymä. (Congrid Oy 2018.)

Kunakin kohdan alta löytää siihen liittyviä mahdollisia dokumentteja esim. kiintokalusteiden kalusteasennuksen asennusohjeen. Tarkastuksen kaikki kohdat käydään läpi ja tehdään tarvittavat merkinnät, minkä jälkeen malliasennuksen tarkastus asetetaan valmiiksi vasemmassa alareunassa olevasta "Aseta valmiiksi" -komennosta. Tämän jälkeen tarkastus on suoritettu ja valmis jatkokäsiteltäväksi. Mikäli tarkastukseen tehtäisiin jälkepäin muutoksia, tulee se jättää keskeneräiseksi. Valmiiksi asetettua tarkastusta ei pääse enää jälkikäteen muokkaamaan mobiilisovelluksen kautta. Tarvittavat muutokset suoritetaan sovelluksen Live-version kautta.

## Raportointi/viimeistely

Valmiiksi asetettu malliasennuksen tarkastus on sellaisenaan valmis jatkokäsiteltäväksi sovelluksen kautta. Keskenäistä tarkastusta voidaan jälkikäteen muokata mobiilisovelluksessa tai selainversiossa ja asettaa muokkauksen jälkeen valmiiksi. Valmiista tarkastuksesta luodaan pdf-pohjainen raportti (liite 1), joka tallentuu sovelluksen pilvipalveluun ja on kaikkien hankkeen käyttäjien nähtävillä. Raportin lähetyksessä sähköpostitse halutuille henkilöille onnistuu suoraan sovelluksen kautta syöttämällä haluttujen henkilöiden sähköpostiosoitteet, ja sovellus suorittaa lähetyksen nappia painamalla.

### 5.2.3 Yhteenveto

Congrid-sovelluksella suoritettavasta tarkastuksesta huomaa selkeästi, että valmiit pohjat on suunniteltu enemmän urakoitsijan tarpeita palvelevaksi. Malliasennuksen tarkastuskohdat eivät sellaisenaan täysin palvele valvojan suorittamaa laadunvalvonnan työtä. Congrid-sovelluksen ehdoton vahvuus on sen helppous, kun valvoja kykenee tekemään kaiken mobiililaitteella aina raporttia myöden. Sovellusta kehitetään koko ajan entistä monipuolisemmaksi ja uusia ominaisuuksia tuodaan tasaisella tahdilla vastaamaan käyttäjien kysyntään.

Valvojan tarpeita vastaavat tarkastuslistat joudutaan luomaan sovellukseen itse, koska valmiita pohjia ei ole kaikkiin tarpeisiin ja pohjien sisältö on usein suppea jatkohyödyntämistä varten. Tarkastusten osalta uusien tarkastuslistojen tekeminen tämä lisää työmäärää, kun pohjat joudutaan itse lisäämään sovellukseen. Valmiiden tarkastuspohjien avulla vastaavasti itse tarkastuksiin kuluva työaika vähenee huomattavasti verrattuna aiemmin käytössä olleeseen tarkastusmenetelmään.

### 5.3 Valvontamuistio

Valvontamuistio on hankkeen valvojan pääsääntöisesti viikoittain laatima muistio, josta käy ilmi hankkeen meneillään olevat työvaiheet ja edistyminen, tehdyt päätökset ja työmaan turvallisuushavainnot. Valvontamuistiosta käy ilmi kohteen tiedot, sijainti, muistion päivämäärä ja aikaväli, aihe, muistion laatija ja laatijan edustama yritys.

#### 5.3.1 Valvontamuistio nykyisin

RTC Vahanen Turku Oy:n valvontamuistion laadinta perustuu nykyisin työmaalta kirjattuihin muistiinpanoihin ja kameralla otettuihin valokuviin. Muistiinpanot kirjataan työmaakerroksen yhteydessä muistiinpanovihkoon ja valokuvat tallennetaan kameran tai matkapuhelimen muistiin. Nyky menetelmällä muistio laaditaan työmaakerroksen jälkeen toimistolla muistiinpanojen ja otettujen valokuvien pohjalta sähköiseen muotoon Wordtekstinkäsittelyohjelmalla. Työmaakerroksesta muistion tekoon voi kulua useita päiviä, minkä seurauksena tietoja kirjataan väärin ja huonoimmassa tapauksessa tietoja jää kirjaamatta.

Nykyisellä menetelmällä laaditun valvontamuistion suurimmat heikkoudet ovat sen tekemiseen kuluva työmäärä, joka pilkkoutuu eri työvaiheisiin, ja laadullinen sisältö. Muistion jälkikäteen laatimiseen kuluu keskimäärin arviolta puoli tuntia yhtä käyntiä kohden. Eriyisesti kuvien lisääminen on hidasta, kun kuvat ensin siirretään puhelimelta tietokoneelle ja tietokoneella kuvat muokataan muistioon sopiviksi. Tästä syystä kuvia ei usein lisätä muistioon kovin montaa. Lisäksi työmaakerroksella otettujen valokuvien kohdentaminen oikeaan huoneistoon ja sen osaan on erityisen haastavaa, varsinkin jos käynnin ja muistionlaadinnan välillä on kulunut aikaa useampi päivä. Toinen laadulliseen sisältöön vaikuttava tekijä on valvontamuistion laatiminen työmaakerroksen aikana kirjattujen muistiinpanojen perusteella. Muistiinpanot ovat usein lyhyitä muistisanalistoja, joiden merkitys unohtuu ja aiheuttaa helposti virheitä ja väärinymmärryksiä ja muistamisia valvontamuistion laadinnassa.



### 5.3.2 Valvontamuistio Congrid-sovelluksessa

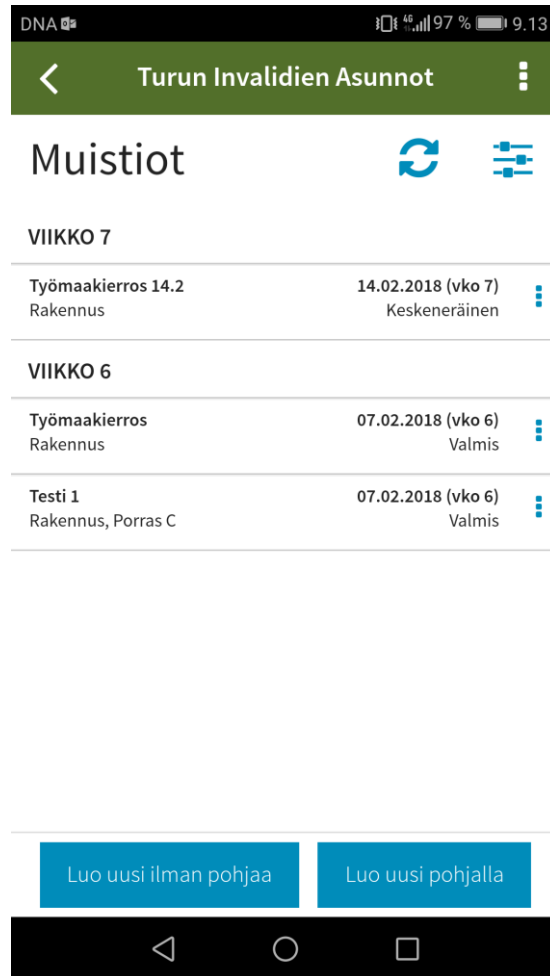
Congrid-sovellukseen on helmikuussa 2018 julkaistu testattavaksi Muistiot-työkalu, joka on suunniteltu hankkeiden valvojien tarpeisiin. Muistiot-työkalun tarkoituksena on luoda suoraan valmis valvontamuistio, joka saatetaan valmiiksi jo työmaakäynnin aikana. Työkalun tuoreudesta johtuen sen ominaisuudet ovat vielä varsin rajalliset ja toimintojen monipuolisuus niukkaa.

Muistion laatiminen aloitetaan valitsemalla päävalikosta ”Muistiot” -valinta.



Kuva 3. Sovelluksen päänäkymä. (Congrid Oy 2018.)

Tämän jälkeen aukeaa näkymä, jossa on aiemmin luodut muistiot.



Kuva 9. Muistiot valikon päänäkökulma. (Congrid Oy 2018.)

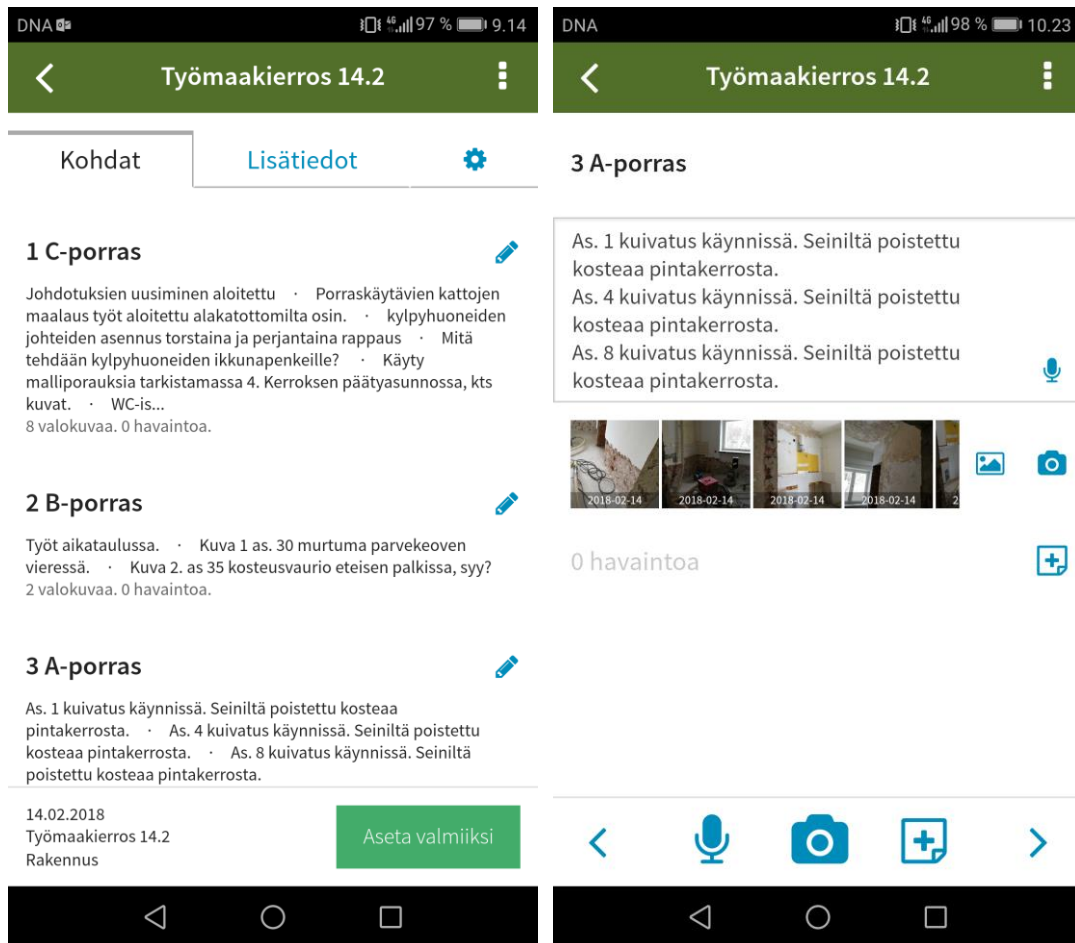
Uuden muistion luominen tapahtuu valitsemalla joko "Luo uusi ilman pohjaa" tai "Luo uusi pohjalla". Ilman pohjaa luotuun muistioon lisätään itse halutut muistion kohdat, esim. jokaisesta rappukäytävästä voidaan luoda oma muistionsa. Myös tarkempi kuvaus on mahdollista, esim. huoneistokohtainen. Seuraavassa esimerkissä käydään läpi muistion luominen ilman pohjaa.

The image shows two screenshots of a mobile application interface for creating a new memory record. The left screenshot shows the 'Uusi muistio' screen with fields for Name, Stage, Area, and Mark, and a list of suggested stages. The right screenshot shows the 'Uusi muistio' screen with a field for adding a new memory point, a 'Lisää' button, and a section for adding memory points with a warning message.

Kuva 10. Muistion tietojen täytön näkymiä. (Congrid Oy 2018.)

Muistiolle syötetään seuraavat tiedot: nimi, työvaihe, alue, tarkenne, osallistujat ja halutut kohdat. Tietojen syöttämisen jälkeen painetaan alareunassa olevaa ”Tallenna” -komentoa. Muistion tietojen muokkaaminen on tallentamisen jälkeenkin mahdollista. Muistion pohja voidaan luoda näin ollen jo toimistolla valmiiksi, ennen työmaalle lähtöä. Esitiedoista poikenneet tiedot voidaan jälkikäteen muuttaa tai lisätä muistion tietoihin.

Tallentamisen jälkeen muistio on valmis täytettäväksi.



Kuva 11. Muistion yleisnäky ja yksittäisen kohdan näky. (Congrid Oy 2018.)

Muistion täyttäminen tapahtuu painamalla halutun kohdan oikeassa reunassa olevaa sinistä kynäsymbolia, josta avautuu oikeanpuoleista ruutua vastaava näkymä (kuva 11). Ensimmäisenä ylhäältä on kommentti-muistiinpanokenttä, johon kirjoitetaan halutut muistiinpanot. Sovellukseen on myös mahdollisuus puhua muistiinpanot kentässä olevaa sinistä mikrofonia painamalla. Sovellus kuuntelee puheen ja muuttaa sen tekstiksi kommenttikenttään. Toimiakseen toiminto vaatii taustameluttoman ympäristön, mikä ei aina rakennus- ja korjaushankkeissa ole mahdollista.

Kommenttikentän alapuolella ovat muistion kohdan valokuvat, jotka voidaan ottaa mobiililaitteen kameralla tai valita laitteen valokuvagalleriasta.

Tämän jälkeen ovat muistion kohdan havainnot. Havaintojen lisääminen tapahtuu painamalla oikeassa reunassa olevaa sinistä symbolia, jossa on plusmerkki kulmastaan taiteutun paperin sisällä.

Alareunassa löytyvät kunkin edellä mainitun toiminnon symbolit. Lisäksi oikeassa ja vasemmassa reunassa olevilla nuolilla voi kätevästi vaihtaa näkymää muistion kohdasta toiseen.

Työmaakierroksen ja muistion täyttämisen jälkeen painetaan yleisnäkymän oikeassa alareunassa ”Aseta valmiiksi” -komentoa. Tämän jälkeen muistioon ei voi enää tehdä muutoksia mobiilisovelluksessa. Siksi on suositeltavaa tarkistaa muistio ja tehdä mahdolliset lisäykset toimistolla sovelluksen Live-versiossa. Valmiiksi asettamisen jälkeen muistiosta luodaan sovelluksessa pdf-pohjainen raportti (liite 2), jonka luominen onnistuu mobiililaitteella ja selainpohjaisessa Live-versiossa. Raportti voidaan lähettää halutuille henkilöille sähköpostitse sovelluksen kautta. Raportti tallentuu sovelluksen projektin tietoihin ja on sieltä hankkeen osapuolten nähtävillä.

### 5.3.3 Yhteenveto

Congrid-sovelluksen kautta tehdyn valvontamuistion kaksi ehdotonta hyötyä ovat työajan säästö ja laadukkaampi asiasisältö.

Työajan säästöä sovelluksen kautta saavutetaan noin 30 minuuttia yhtä valvontamuistion tekoa kohden. Perinteiseen valvontamuistion laadintaan verrattuna Congrid-sovellus yhdistää työmaakierroksen muistiinpanojen laadinnan ja toimistolla jälkikäteen tehtävän muistion laadinnan yhdeksi työvaiheeksi. Muistiinpanojen ja valokuvien yhdistäminen suoraan valmiiseen valvontamuistioon lisää työmaalla tehtävää työn määrää ajallisesti hyvin vähän verrattuna siitä saatavaan hyötyyn.

Congrid-sovelluksen avulla saavutetaan huomattavasti korkeampi lopputuloksen laatu verrattuna nykyiseen monivaiheiseen ja työläämpään menetelmään. Muistion tekeminen kerralla valmiiksi laskee virheherkkyyttä paremmalle tasolle, kun esimerkiksi kuvat yhdistetään suoraan oikeisiin muistiinpanoihin. Nykyisen menetelmän työvaiheiden suoritusten ajallinen aikaväli aiheuttaa helposti virheitä esimerkiksi kuvien yhdistämisessä oikeisiin muistiinpanoihin ja oikeaan huoneistoon. Congrid-sovelluksessa muistion kuvien sijaintitietojen lisääminen itse kuvaan ei vielä maaliskuun alussa ollut mahdollista, mutta

ominaisuus tullaan lisäämään vuoden 2018 aikana. (O. Smeds, henkilökohtainen tiedonanto 28.2.2018.)

Opinnäytetyön tekohetkellä sijaintitieto lisätään kirjoittamalla muistiinpanoihin. Erona nykyiseen menetelmään on myös se, että Congrid-sovelluksessa valvontamuistio laaditaan päiväkohtaisena, eikä viikkokohtaisena. Näin ollen jokaisesta työmaakäynnistä laaditaan oma erillinen valvontamuistio. Opinnäytetyötä tehdessä kyseinen käytinkohtainen valvontamuistio on ainoa mahdollinen toteutustapa. Tulevaisuudessa on mahdollista, että viikkokohtainen valvontamuistio tullaan lisäämään sen ominaisuuksiin.

Valvontamuistion sisältö rajoittuu nyky menetelmällä hyvin pieneen määrään informaatiota ja muutamaan kuvaan, jotka on otettu käynnin yhteydessä ja usein ilman tarkkaa sijaintitietoa. Congridiin kautta tehtyjen valvontamuistioiden kohdalla informaation ja kuvien määrä kasvoi huomattavasti, vaikka ajallisesti työn määrä väheni edellä mainitun 30 minuutin verran yhtä valvontamuistiota kohden. Ajallisen säästön lisäksi myös informaation lisääntymiselle ja parantumiselle on annettava painoarvoa arvioitaessa sovelluksen hyödyllisyyttä ja mahdollista jatkokäyttöä.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää RTC Vahanen Turku Oy:n laadunvalvonnan sähköistämisen mahdollisuuksia mobiilisovelluksen avulla. Muutamasta vaihtoehdosta valittiin testattavaksi suomalaisen Congrid Oy:n tarjoama sovellus.

RTC Vahanen Turku Oy:n nykyisin käytössä olevat laadunvarmistusmenetelmät ovat vanhanaikaisia ja kaipaavat päivittämistä vastaamaan rakennusalan jatkuvasti kehittyviä vaatimuksia. Suurimpina ongelmina nykyisessä menetelmässä ovat niiden aikaa vievät työvaiheet ja laadullinen sisältö. Kun nykyistä menetelmää Congridiin, huomattiin Congridin tuovan ratkaisuja kumpaankin ongelmaan. Käsien kirjoittaminen työmaalla jäi kokonaan pois, ja tarvittavat muistiinpanot ja tarkastukset hoituvat mobiilisovelluksen avulla. Aiempaan verrattuna myös otettujen valokuvien määrä ja laatu kasvoivat huomattavasti. Eryteisesti kuviin liitettävä tarkka sijaintitieto toi huomattavasti lisää laadullista sisältöä, kun kuvan tiedoista käy ilmi, mistä kuva on otettu tekstinä ja merkintänä rakennuksen pohjakuvaan. Lisäksi kirjattujen havaintojen määrä ja laadullinen sisältö kasvoivat huomattavasti aiempaan verrattuna.

Tarkastuksia tehtäessä tulee ilmi hyvin selkeästi sovelluksen alkuperäinen kehitys urakoitsijan tarpeisiin, minkä vuoksi valmiit tarkastuslistat eivät sellaisenaan palvele rakennushankkeen valvojan tarpeita. Valvojan tarpeita palvelevat tarkastuslistat pitää itse lisätä manuaalisesti sovelluksen tarkastuslistoihin. Näiden tarkastuslistojen tekeminen on hidasta ja työlästä, mistä syystä tehtyjen listojen tulisi olla muodoltaan sellaisia, että niitä voidaan myöhemmin käyttää sellaisenaan myös muissa hankkeissa.

Congrid-sovellukseen lisättiin työn aikana valvojan tarpeita palveleva Muistiot -ominaisuus, jonka toimivuutta ja ominaisuuksia päätettiin testata työn aikana ja ottaa se osaksi itse opinnäytetyötä. Varsin pian testaamisen aloittamisen jälkeen kävi selväksi, että Muistiot -ominaisuus korvaa aiemmin käytössä olleen valvontamuistion, joka laadittiin työmaalla tehtyjen muistiinpanojen pohjalta. Muistiot-ominaisuuden avulla valvontamuistio voidaan laatia jo työmaalla. Työajallisesti säästöä kertyi noin puoli tuntia yhtä valvontakäyntiä kohden. Lisäksi painoarvoa täytyy antaa myös valvontamuistion huomattavasti paremmalle laadulliselle sisällölle, joka ei suoraan näy rahallisena hyötynä osapuolille.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pilottihankeen linjasaneerattava kohde oli sovelluksen testaamiselle haasteellinen, eikä siitä syystä sovelluksen kaikkia ominaisuuksia päästy testaamaan halutulla laajuudella. Suurin este tälle oli kohteen kiireinen aikataulu, minkä vuoksi esimerkiksi urakoitsija ei käyttänyt sovellusta juuri lainkaan ajanpuutteen vuoksi. Myös tilaajan edustajien sovelluksen käyttö jäi vähäiseksi samasta syystä. Tästä syystä sovelluksen viestintämahdollisuuksien testaaminen jäi erittäin vähäiseksi. Tavanomaisemmassa korjauskohteessa osapuolten välinen Congridin käyttö olisi todennäköisesti ollut runsaampaa ja laadulliselta sisällöltään parempaa.

Myös hankkeen laajuus osoittautui haasteelliseksi tarkastuslistojen luomisen kannalta. Tarkistuslistoja olisi pitänyt tehdä poikkeuksellisen paljon, sillä pilottihanke sisälsi monia eri työvaiheita. Tästä syystä tarkastuslistojen luominen jätettiin pois ja keskityttiin niiden käyttöön periaatetasolla. Tarkastuslistojen luomista ja toimivuutta tulisi ensin testata yksinkertaisemmassa kohteessa ja vasta sen jälkeen olisi hyvä lähteä laajentamaan tarkastuslistojen monipuolisuutta.

Congridin Valvontamuistio -työkalu on jo nykyisellään lähes käyttövalmis kokonaisuus valvojan tarpeisiin. Sijaintitietojen ja kuvatekstien puute valvontamuistioon otetuissa valokuvissa oli ainoa huomattava puuttumaan jäänyt ominaisuus, joka on kuitenkin jo tulossa osaksi sovelluksen ominaisuuksia vuoden 2018 aikana.

Lopuksi voidaan todeta, että Congrid tarjoaa valvojalle hyvän työkalun sähköiseen laadunvalvontaan. Sovelluksessa on paljon hyvää, mutta myös kehitettävää, jotta se palvelisi parhaalla mahdollisella tavalla. Sähköisen allekirjoituksen ja valvontamuistion kuvien sijaintitiedon puute ovat hyviä esimerkkejä sovelluksen kehittämisen kohteista. Congrid-sovelluksen kehittäjillä on kuitenkin tarkoitus lisätä kyseiset ominaisuudet ja myös paljon muitakin ominaisuuksia sovellukseen tulevaisuudessa. Opinnäytetyön aikana sovelluksen kaikkia ominaisuuksia ei päästy täysin hyödyntämään, joten ennen lopullista päätöstä sovelluksen käyttöönotosta tai käyttämättä jättämisestä tulisi sovellusta testata yksinkertaisemmassa kohteessa. Tällöin sovelluksen ominaisuuksiin pystyttäisiin perehtymään syvällisemmin ja saamaan enemmän irti sovelluksen potentiaalista. Myös muiden markkinoilla olevien sovellusten testaamista tulisi harkita, jotta valitaan parhaiten RTC Vahanen Turku Oy:n tarpeita palveleva sovellus laadunvalvonnan sähköistämisen työkaluksi.



## LÄHTEET

Congrid Oy 2018. Viitattu 14.3.2018 <http://www.congrid.fi/#ratkaisu>.

Liikenne- ja viestintäministeriö, Tekes, Teknologiateollisuus ry & Verkkoteollisuus ry 2017. 2017. Viitattu 25.4.2018 [http://www.digibarometri.fi/uploads/5/8/8/7/58877615/digibarometri\\_2017.pdf](http://www.digibarometri.fi/uploads/5/8/8/7/58877615/digibarometri_2017.pdf).

FinnBuild 2016. Digitalisaatio rakennusalalla – miten tulevaisuuden kilpailukyky ja tuottavuus varmistetaan? Viitattu 25.4.2018 <https://finnbuid.messukeskus.com/digitalisaatio-rakennusalalla-miten-tulevaisuuden-kilpailukyky-ja-tuottavuus-varmistetaan/>

FISE 2018, Valvojat. Viitattu 25.4.2018 <http://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyytta/valvojat/>.

Junnonen, J.-M. 2012. Työmaavalvojan vastuut ja tehtävät, RK120302 Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

KIRA-digi 2018. KIRA-digin visio ja tavoitteet. Viitattu 25.4.2018 <http://www.kiradigi.fi/info/visio-ja-tavoitteet.html>.

KSE 2013. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot. RT 13-11143. 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Huusko, M. 2017. Digitalisaatio ei ole ohimenevä trendi vaan alusta tulevaisuudelle. Rakennuslehti 1.11.2017. Viitattu 25.4.2018 <https://www.rakennuslehti.fi/2017/11/digitalisaatio-ei-ole-ohimeneva-trendi-vaan-alusta-tulevaisuudelle>.

ROTI 2017. Digitaaliset ratkaisut. Tieto-omaisuus tuottamaan. Viitattu 25.4.2018 [http://www.ril.fi/media/2017/2017-vaikuttaminen/roti-2017/paneelit/roti\\_2017\\_paneelit\\_digi.pdf](http://www.ril.fi/media/2017/2017-vaikuttaminen/roti-2017/paneelit/roti_2017_paneelit_digi.pdf).

RT 16-11121. 2013. Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 84-11166. 2014. Märkätilojen rakenteet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RTC Vahanen Turku Oy Viitattu 14.3.2018 <https://vahanen.com/fi/toimipisteet/turku>.

Turun Invalidit Ry:n Invaliditalo. Viitattu 14.3.2018 <http://www.martinrantaseura.fi/wp-content/uploads/Lehti/2015-01.pdf> s.17-19.

Vahanen-yhtiöt. Viitattu 14.3.2018 <https://vahanen.com/fi/vahanen/>.

Vahanen-yhtiöt palvelut. Viitattu 14.3.2018 <https://vahanen.com/fi/palvelut/>.

YSE 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot RT 16-10660. 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

# Malliraportti mallitarkastuksesta

## Turun Invalidien Asunnot

Työ TUR3676  
Vahanen Oy

## Laatutarkastus 6

Rakennus, Porras C, 2.krs, As 39, KK  
20.03.2018, Viikko 12

# VAHANEN

Pvm.	Työvaihe / Tarkastus	Alue	
20.03.2018	6061 Kalusteasennus / Malliasennustarkastus	Rakennus, Porras C, 2.krs, As 39, KK	AR

Hyväksyjät	Osallistajat
Mika Hiltunen	Arttu Riihko

Tila	Kuvaus
✓	1. Mitataan lattian korkein kohta ja käytetään sitä kalusteasennuksen mittojen määrittämiseksi. Mitataan ja merkitään kalusteiden paikat alustaan. Otetaan huomioon kodinkoneiden paikat ja tilantarve sekä sähköasennukset kalusteiden paikkoja mitattaessa 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✓ Hyväksytty
✗	2. Pöytälevyn läpi kiinnitettävät altaat ja hanat asennetaan siten, että veden pääsy kalusterunkolevyihin on estetty. Kiinnitystarvikkeiden, jotka joutuvat kosteudelle alttiiksi tulee olla syöpymättömiä tai syöpymiseltä suojattuja ✗ Tiivistys puutteellinen 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✗ Hylätty
✓	3. Varmistetaan kalusteasennuksen suuruus ja mittatarkkuus säätöjalkojen, kiilojen ja vesivaa'an avulla. Seinäkaappien alareunan vaakasuuruus varmistetaan asennuslaudan avulla. Keskeneräinen kalusteasennus tuetaan huolellisesti työn aikana 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✓ Hyväksytty
✓	4. Kaappien ovet kiinnitetään ja ovien käynti säädetään asennuksen loppuvaiheessa 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✓ Hyväksytty
✓	5. Lopuksi tarkistetaan valmiiden kalusteiden puhtaus, eheys ja kalusteiden toimivuus siten, että ne vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✓ Hyväksytty
✓	6. Työkohde on siivottu työstä aiheutuneesta jätteestä 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✓ Hyväksytty
✓	7. Valmis työ on valokuvattu 20.03.18 10:59 Arttu Riihko: ✓ Hyväksytty

Lisätietoja	Sää 20.03.2018
<b>Tapahtumat</b> 20.03.18 11:00 Arttu Riihko: ✓ Valmis tarkastettavaksi	 <b>Sää kello 10:37</b> Täysin pilvistä Lämpötila: -3.3 °C Tuuli: 4.4 m/s

Mika Hiltunen  
Hyväksyjä

Arttu Riihko  
Osallistuja

# Malliraportti valvontamuistiosta

Turun Invalidien Asunnot  
Työ TUR3676  
Vahanen Oy

Työmaakerros 14.2, Sisäinen tarkastus  
Rakennus  
14.02.2018, Viikko 7

**VAHANEN**

Pvm.	Alue	
14.02.2018	Rakennus	Arttu Riihko, RTC Vahanen Turku Oy

Kohdat	
<p><b>1. C-porras</b>  x 8</p> <p> Johdotuksien uusiminen aloitettu</p> <p>Porraskäytävien kattojen maalaus työt aloitettu alakatottomilta osin.</p> <p>kypyhuoneiden johteiden asennus torstaina ja perjantaina rappaus</p> <p>Mitä tehdään kypuhuoneiden ikkunapenkeille?</p> <p>Käyty malliporauksia tarkistamassa 4. Kerroksen päätyasunnossa, kts kuvat.</p> <p>WC-istuimen paikka siirretty suunnitellusta (kuva 1) uuteen paikkaan (kuva 3).</p> <p>Timanttiporauksia suoritettu kuivaushuoneen ja yleisen pesutilan vieressä.</p>	
<p><b>2. B-porras</b>  x 2</p> <p> Työt alkataulussa.</p> <p>Kuva 1 as. 30 murtuma parvekeoven vieressä.</p> <p>Kuva 2. as 35 kosteusvaurio eteisen palkissa, syy?</p>	
<p><b>3. A-porras</b>  x 7</p> <p> As. 1 kuivatus käynnissä. Seiniltä poistettu kosteaa pintakerrosta.</p> <p>As. 4 kuivatus käynnissä. Seiniltä poistettu kosteaa pintakerrosta.</p> <p>As. 8 kuivatus käynnissä. Seiniltä poistettu kosteaa pintakerrosta.</p>	
<p><b>4. Muut tilat</b>  x 3</p> <p> Kuva 2 , b-porras kellari.</p> <p>Kuva 3, a-porras, inva wc:n kohdalta</p>	

Lisätietoja	Sää 14.02.2018
<p><b>Tapahtumat</b></p> <p>20.02.18 10:28 Arttu Riihko:  Valmis tarkastettavaksi</p>	<p> <b>Sää kello 12:02</b> Täysin pilvistä Lämpötila: 0.9 °C Tuuli: 3.9 m/s</p>

Hyväksyjät

Juhani Kerttula  
Osallistuja

Arttu Riihko  
Osallistuja

Powered by Congrid Live

1 / 5

### 1. C-porras

Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat

**1. C-porras** 📷 x 8

✍️ Johdotuksien uusiminen aloitettu

Porraskäytävien kattojen maalaus työt aloitettu alakatottomilta osin.

kyppyhuoneiden johteiden asennus torstaina ja perjantaina rappaus

Mitä tehdään kylpyhuoneiden ikkunapenkeille?

Käyty malliporauksia tarkistamassa 4. Kerroksen päätyasunnossa, kts kuvat.

WC-istuimen paikka siirretty suunnitellusta (kuva 1) uuteen paikkaan (kuva 3).

Timanttiporauksia suoritettu kuivaushuoneen ja yleisen pesutilan vieressä.



### 2. B-porras

Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat

**2. B-porras** 📷 x 2

✍️ Työt aikataulussa.

Kuva 1 as. 30 murtuma parvekeoven vieressä.

Kuva 2. as 35 kosteusvaurio eteisen palkissa, syy?



3. A-porras

Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat

3. A-porras x 7

- As. 1 kuivatus käynnissä. Seiniltä poistettu kosteaa pintakerrosta.
- As. 4 kuivatus käynnissä. Seiniltä poistettu kosteaa pintakerrosta.
- As. 8 kuivatus käynnissä. Seiniltä poistettu kosteaa pintakerrosta.



**4. Muut tilat**

Kohdan tarkemmat tiedot, kaikki havainnot ja valokuvat

**4. Muut tilat** x 3

Kuva 2 , b-porras kellari.

Kuva 3 , a-porras, inva wc:n kohdalta

